

**IMPLEMENTASI JARINGAN HOTSPOT DAN MANAJEMEN  
BANDWIDTH PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN  
METODE *QUEUE TREE* SEBAGAI PENUNJANG  
PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penulisan Tugas Akhir pada  
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer  
(STMIK) Palangkaraya



OLEH

REZA WAHYUDI

C1855201022

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
(STMIK) PALANGKARAYA**

**2022**

**IMPLEMENTASI JARINGAN HOTSPOT DAN MANAJEMEN  
BANDWIDTH PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN  
METODE *QUEUE TREE* SEBAGAI PENUNJANG  
PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Penulisan Tugas Akhir pada  
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer  
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

REZA WAHYUDI

C1855201022

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

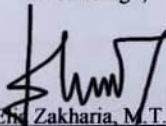
**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
(STMIK) PALANGKARAYA  
2022**

## PERSETUJUAN

### IMPLEMENTASI JARINGAN HOTSPOT DAN MANAJEMEN BANDWIDTH PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE *QUEUE TREE* SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI

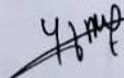
Proposal Tugas Akhir ini Telah Disetujui Untuk Diseminarkan pada  
Tanggal 30 Mei 2022

Pembimbing I,



Eka Zakharia, M.T.  
NIK. 199205262016104


Pembimbing II,



Veny Cahya Hardita, S.Kom.  
NIK. 199504302020002

Mengetahui

Ketua STMIK Palangkaraya,

  
Suparno, M.Kom

NIK. 196901041995105

## PENGESAHAN

### **IMPLEMENTASI JARINGAN HOTSPOT DAN MANAJEMEN BANDWIDTH PADA ROUTER MIKROTIK MENGGUNAKAN METODE *QUEUE TREE* SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PADA SDN 3 MENDAWAI**

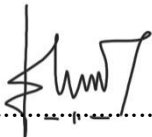
Proposal Tugas Akhir ini Telah Diseminarkan, Dinilai, dan Disahkan  
Oleh Tim Seminar pada Tanggal 8 Juni 2022

Tim Seminar Proposal :

1. Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T  
Ketua

  
.....

2. Elia Zakharia, M.T.  
Sekretaris

  
.....

3. Veny Cahya Hardita, M.Kom  
Anggota

  
.....

## DAFTAR ISI

PERSETUJUAN.....	i
PENGESAHAN.....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Penelitian Relevan.....	6
2.2 Implementasi.....	9
2.3 Jaringan Komputer .....	9
2.4 <i>Hotspot</i> .....	11
2.5 Router .....	13
2.6 Mikrotik .....	15
2.7 <i>Quality of service (QOS)</i> .....	17
2.8 <i>Queue Tree</i> .....	18
BAB III METODE PENELITIAN .....	23
3.1 Jenis Penelitian.....	23
3.2 Perencanaan Alat dan Bahan .....	23
3.3 Queue Tree.....	25
3.4 Lokasi Penelitian .....	25
3.5 Tahapan Penelitian .....	26
3.6 Jadwal Penelitian.....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian yang Relevan.....	7
Tabel 2. Lisensi Level Mikrotik.....	16
Tabel 3. Kategori Throughput (bps).....	20
Tabel 4. Kategori Packet loss .....	21
Tabel 5. Kategori Delay (Latency).....	21
Tabel 6. Kategori Jitter .....	22
Tabel 7. Perangkat Keras (Hardware) .....	24
Tabel 8. Perangkat Lunak (Software).....	24
Tabel 9. Harga Alat .....	24
Tabel 10 Jadwal penelitian .....	30

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Denah Sdn 3 Mendawai .....	25
Gambar 2. Tampilan Flowchart Penelitian .....	26
Gambar 3. Denah Peletakan Alat-alat .....	28

## **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Surat tugas pembimbing Tugas Akhir.

Lampiran 2. Lembar Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir.

Lampiran 3. Lembar dokumentasi Wawancara.

Lampiran 4. Surat tugas penguji seminar.

Lampiran 5. Beritas acara penilaian seminar proposal Tugas Akhir.

Lampiran 6. Daftar hadir peserta seminar proposal Tugas Akhir.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi Jaringan komputer telah berkembang sangat pesat dalam waktu yang singkat. dimana saat ini manusia berada di zaman era globalisasi yang merupakan salah satu dampak dari perkembangan teknologi informasi (*Internet*). Teknologi ini memberikan kelebihan fleksibilitas dan tidak memakan tempat, sehingga tetap mendapatkan akses internet. Jaringan komputer terus berkembang dengan mengarah kepada penggunaan teknologi tanpa kabel atau *Wireless Local Area Network (WLAN)*. Mikrotik merupakan sistem operasi *router*, yang dirilis dengan nama *Mikrotik routerOS* yang mampu diinstall pada komputer .

Sekolah Dasar Negeri 3 Mendawai sendiri terletak di desa mendawai kecamatan mendawai Kabupaten Katingan dan dengan memiliki 14 guru,9 ruangan. Untuk mendukung kegiatan belajar mengajar maka diperlukannya jaringan internet untuk memfasilitasi pembelajaran di Sekolah dasar Negeri 3 Mendawai. Di sekolah tersebut sebelumnya belum pernah difasilitasi jaringan internet. Oleh karena itu diharapkannya dengan adanya penelitian ini dapat membantu kualitas belajar mengajar disekolah yang ada disana melalui adanya jaringan internet.

Implementasi jaringan hotspot di SDN 3 Mendawai perlu dilakukan dengan menggunakan router mikrotik agar jaringan hotspot dapat

menjadi penunjang dalam pembelajaran, router mikrotik merupakan router serbaguna, murah, canggih dan berdaya listrik rendah sehingga banyak dijadikan pilihan untuk router baik di rumah, perkantoran maupun disekolah. Router mikrotik juga dikenal sebagai router yang mudah dikonfigurasi dan memiliki banyak fitur yang terpenting sekali router mikrotik ini dapat di instal di PC, dari beberapa fitur yang terdapat pada router mikrotik salah satu yang menarik adalah Bandwidth Management.

Kelancaran akses internet sangat penting dan vital dalam menunjang keefektifan proses dan kegiatan pembelajaran di era digital saat ini untuk dapat menjaga kualitas kinerja atau Qos (Quality Of Service) pada jaringan internet di Sekolah Dasar Negeri 3 Mendawai memiliki peran yang sangat penting dalam memberikan pelayanan yang baik pada Client, untuk itu memerlukan Bandwidth Management untuk mengatur setiap data yang lewat, sehingga pembagian Bandwidth menjadi sama rata dengan menggunakan metode Queue Tree. Dengan adanya pembagian jaringan yang merata diharapkan dapat membantu proses belajar mengajar yang lebih efektif, cepat dan tepat.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan Latar Belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah yaitu “Bagaimana Mengimplementasikan Jaringan Hotspot dan Memanajemen Bandwidth Pada Router Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Sebagai Penunjang Pembelajaran Pada SDN 3 Mendawai ?”.

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa Batasan masalah yaitu :

1. Hanya mengimplementasikan jaringan hotspot untuk para guru-guru di SDN 3 Mendawai.
2. Pemblokiran situs yang tidak ada hubungannya dengan dunia Pendidikan.
3. Aplikasi Winbox sebagai Konfigurasi pada router mikrotik.
4. *Quality of Service* (QOS) digunakan setelah dilakukannya implementasi sebagai alat ukur kualitas Jaringan dan menjamin performa jaringan internet.
5. Menggunakan Mikrotik Versi Mikrotik RB750r2.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

#### a. Tujuan

Adapun tujuan yang dapat diambil dalam penelitian ini ialah :

- a) Untuk mengetahui dampak bagi SDN 3 Mendawai sebelum dan sesudah diterapkannya Jaringan Hotspot.
- b) Mengetahui hasil penerapan jaringan hotspot setelah dilakukannya optimalisasi.

#### b. Manfaat

Dari hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat :

1. Bagi pengguna :
  - a) Meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa.
  - b) Memudahkan siswa dan guru dalam mengakses materi pelajaran.

c) Memudahkan guru dalam menyampaikan materi.

d) Meningkatkan kualitas guru.

2. Bagi dunia Pendidikan :

Dapat menjadi contoh untuk diterapkan disekolah-sekolah lain sebagai sarana penunjang keberhasilan siswa dan kualitas guru.

3. Bagi peneliti :

Dapat mengaplikasikan dan mengembangkan ilmu yang didapat dibangku perkuliahan. Serta meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam mengimplementasikan jaringan hotspot dengan baik .

4. Bagi STMIK Palangka Raya :

Sebagai bahan referensi dan menambah koleksi karya ilmiah pada perpustakaan kampus STMIK Palangka Raya.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dan masing-masing bab membahas dan menguraikan pokok permasalahan yang berbeda, sebagai gambaran disini penulis menyertakan garis-garis besarnya yaitu :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta susunan kajian teori yang disesuaikan dengan tema Tugas Akhir.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Penelitian Relevan**

Penelitian yang relevan merupakan kajian yang berisi uraian sistematis tentang informasi hasil penelitian orang lain yang disajikan dalam bentuk Pustaka yang dikaitkan dengan masalah penelitian yang sedang diteliti dengan memaparkan ringkasan hasil penelitian yang relevan yang mendukung judul, dengan fakta-fakta yang dikemukakan sejauh mungkin dan tetap mengacu pada sumber aslinya.

Dalam hal ini untuk menghindari plagiarisme dari pihak lain, penulis melakukan penelusuran terkait penelitian-penelitian terdahulu, yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penelitian yang Relevan

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
1	Kurniawan, dkk/2021	Metode PCQ dan Queue Tree untuk Implementasi Manajemen Bandwidth Berbasis Mikrotik	PCQ & Queue Tree	Peneliti menganalisa tingkat <i>Quality of service</i> (QOS) yang ada dengan parameter <i>Bandwidth</i> , <i>packet loss</i> dan <i>delay</i>	Hasil dari pengujian sebelum dan sesudah penerapan mikrotik dengan metode PCQ dan <i>queue tree</i> bahwa Qos akses internet tersebut dapat dikategorikan sangat memuaskan.
2	Azizah/2021	Implementasi <i>Management bandwidth</i> menggunakan metode <i>Queue tree</i> dan PCQ ( <i>Per Connection Queue</i> )	PCQ	Tahap analisis ini bertujuan untuk mengetahui didalam permasalahan dan sumber daya yang ada sehingga dapat melakukan perancangan untuk menyelesaikan masalah	Implementasi management bandwidth dengan <i>queue tree</i> di BPSJS ketenagakerjaan berhasil dilakukan pembagian bandwidth pada setiap bidang terbagi secara merata sesuai dengan kebutuhan
3	Safar, dkk/2020	Implementasi Mikrotik sebagai Optimalisasi Bandwidth Management dengan metode <i>queue tree</i> pada dinas Kesehatan provinsi Kalimantan timur	Queue Tree	Penggunaan Manajemen <i>bandwidth</i> dengan metode <i>queue tree</i> dapat dikatakan mencukupi dan efektif untuk jumlah client yang cukup banyak pada dinas Kesehatan provinsi Kalimantan timur dengan adanya <i>firewall</i> agar	Kondisi jaringan yang berjalan dimana setiap komputer yang terhubung pada <i>access point</i> yang menjadi media penyebar. Jumlah <i>access point</i> yang ada sebanyak lima buah yang mengatasi kurang lebih 100 jumlah komputer hal ini membuat adanya potensi pada

				jaringan lebih aman dari gaganan kejahatan internet.	setiap komputer untuk melakukan akses internet yang berlebih sehingga tidak adil.
4	Gusnal, dkk/2021	Perbandingan Metode Simple Queue Dan Queue Tree Untuk Optimalisasi Manejemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Di Laboratorium Komputer Smkn 2 Palopo	Kuantitatif	Membahas perbandingan kualitas jaringan internet dengan metode <i>simple queue</i> dan <i>queue tree</i> sehingga memperoleh hasil delay, packet loss, dan througput	Hasil dari perhitungan pengujian kecepatan download dari manajemen <i>bandwidth Simple Queue</i> dan <i>Queue Tree</i> lebih unggul dibandingkan metode <i>simple Queue</i> .
5	Martini/2019	Implementasi manajemen bandwidth menggunakan metode <i>Queue Tree</i> (studi kasus pada Universitas Pancasila)	<i>Queue Tree</i>	metode HTB (Hierarchical Token Bucket) adalah sistem manajemen bandwidth lanjutan dari <i>simple queue</i> yang digunakan oleh kampus. karena metode <i>queue tree</i> digunakan untuk menunjang model jaringan yang sudah terbangun dengan kompleks, serta cocok untuk model jaringan yang ada pada kampus.	Dari hasil penelitian ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan dan perubahan arah yang lebih baik dari kondisi awal pada universitas Pancasila. Terlihat melalui jalur internet dan jalur intranet sehingga memberikan kualitas jaringan yang efektif tanpa adanya tumbang tindih koneksi



## 2.2 Implementasi

Implementasi adalah dilakukannya instalasi perangkat jaringan dimulai dari konfigurasi IP pemasangan kabel dan pengaturan posisi perangkat agar dapat membangun jaringan *Hotspot* yang telah direncanakan. Pengaturan konfigurasi agar semua perangkat terhubung, beberapa konfigurasi dilakukan dengan manajemen IP , manajemen pengguna, manajemen bandwidth(Mukti, 2019).

Menurut (Kurniawan 2018) Implementasi adalah aktivitas, Tindakan, atau keberadaan mekanisme sistem. Implementasi bukan sekedar kegiatan yang direncanakan dan untuk mencapai tujuan kegiatan. Jadi dapat disimpulkan bahwa implementasi adalah perluasan aktivitas yang saling menyesuaikan.

## 2.3 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sistem yang terdiri dari beberapa komputer-komputer serta piranti-piranti yang saling terhubung sebagai satu kesatuan. Dengan dihubungkannya piranti-piranti tersebut, maka dapat saling berbagi informasi antar satu piranti dan piranti lainnya (Madcoms, 2016).

Dalam istilah komputer jaringan merupakan penghubung antara dua komputer atau lebih yang tujuan utamanya adalah untuk berbagi data. Agar dapat mencapai tujuan yang sama, setiap bagian dari jaringan komputer meminta dan memberikan layanan (*Service*). Pihak yang meminta layanan disebut *Client* dan digunakan untuk seluruh jaringan komputer.

Jadi dapat disimpulkan bahwa jaringan komputer adalah sekumpulan komputer yang dihubungkan Bersama melalui saluran telekomunikasi (kabel/tanpa kabel) untuk tujuan komunikasi juga untuk *sharing* dan berbagi sumber daya seperti penggunaan sebuah printer secara Bersamaan (*printer sharing*), *CD-Rom*, *harddisk*, dan berbagai program aplikasi lainnya. Didalam jaringan komputer dikenal sistem koneksi antarnode komputer yakni sebagai berikut :

a. *Peer to peer*

*Peer to peer* adalah suatu model dimana tiap PC dapat memakai *resource* pada PC lain atau memberikan *resourrcenya* untuk dipakai PC lain. Dengan kata lain dapat berfungsi sebagai *client* maupun *server* dalam waktu yang sama. Metode *peer to peer* ini pada sistem windows dikenal sebagai workgroup, dimana tiap-tiap komputer dalam satu jaringan dikelompokkan dalam satu kelompok kerja (Madcoms, 2016).

b. *Client-server*

Client Server merupakan model jaringan yang menggunakan satu atau beberapa komputer sebagai server yang memberikan resource-nya kepada komputer lain (client) dalam jaringan, server akan mengatur mekanisme akses resource yang boleh digunakan, serta mekanisme komunikasi antar node dalam jaringan. Dimana ada suatu unit komputer) berfungsi sebagai server yang hanya memberikan pelayanan bagi komputer lain, dan client yang juga hanya meminta layanan dari server.

Sistem *client server* ini bisa diterapkan dengan teknologi internet dimana ada suatu unit komputer yang berfungsi yang hanya memberikan layanan kepada komputer lain, dan *client* yang juga hanya meminta layanan server. Akses yang dilakukan secara transparan dari *client* dengan melakukan login terlebih dulu ke *server* yang dituju. Jenis layanan *client-server* antara lain :

- 1) *File server* : memberikan layanan fungsi pengelolaan file.
- 2) *Print server* : memberikan layanan fungsi Pencetakan.
- 3) *Database server* : proses-proses fungsional mengenai database dijalankan pada mesin ini dan stasiun lain dapat minta pelayanan.
- 4) *DIP (Document Information Processing)* : memberikan pelayanan fungsi penyimpanan, manajemen, dan pengambilan data.

## 2.4 Hotspot

*Hotspot (Wi-Fi)* merupakan suatu area dimana suatu koneksi internet dapat berlangsung tanpa kabel. Jaringan Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) menjadi teknologi alternatif dan relative lebih mudah untuk diimplementasikan dilingkungan kerja. *Hotspot (Wi-Fi)* juga merupakan salah satu teknologi pada lokasi-lokasi public seperti taman, perpustakaan, kantor, dan sekolah. Bahkan diantara semuanya dapat diakses secara Cuma-Cuma. Biasanya pengguna terlebih dulu melakukan registrasi untuk mendapatkan *login* dan *password*. Untuk membuat *hotspot* dibutuhkan alat seperti *Access Point* (AP). Access point bisa dianalogikan dengan hub dan repeater pada (*wireless*

*LAN*). *Access Point* dapat menerima dan meneruskan sinyal internet dari berbagai peralatan WI-FI (Jurnal Teknik Informatika).

Menurut Feby Ardianto, *hotspot* adalah suatu koneksi jaringan *wireless* yang tersedia dan siap pakai, dimana pengguna dengan perangkat WLAN yang compatible, dapat terhubung ke internet atau *private internet*. Sedangkan layanan internet hotspot dapat diakses dengan menggunakan komputer maupun PC.

a. Komponen jaringan wifi

Beberapa komponen dalam hotspot adalah :

- 1) *Acces Point*
- 2) Wireless WLAN Interface
- 3) Mobile/Desktop PC
- 4) Antena External (*Optional*)
- 5) *Switch Router, Network acces controller*
- 6) Koneksi Internet Kecepatan tinggi
- 7) Penyedia Jasa Internet *Service Provider*

b. Area Hotspot Wifi

Area hotspot WIFI adalah daerah atau wilayah yang terkoneksi ke jaringan internet tanpa kabel (*Wireless Fidelity*) dengan frekuensi tinggi. Pada umumnya, radius jangkauan *hotspot* berkisar 10-150 meter, tetapi bisa diperluas dengan menambah jumlah *access point* pada beberapa titik. Berikut keunggulan dan kelemahan dari Jaringan *hotspot* yakni (Jurnal Teknik Informatika):

1. Keunggulan jaringan *hotspot* adalah sebagai berikut :

- a) Biaya pemeliharaan murah
- b) Pembangunan cepat
- c) Mendukung portabilitas
- d) Mudah dan murah untuk direlokasikan

2. Kelemahan jaringan *hotspot* adalah sebagai berikut ;

- a) Biaya peralatan mahal
- b) Kapasitas jaringan kecil
- c) mudah untuk terinterferensi
- d) *delay* yang sangat besar

c. Keamanan/kerahasiaan data kurang terjamin

Dapat disimpulkan bahwa Sebuah layanan internet *nirkabel* yang terdapat didalam datu area yang dapat diakses dengan menggunakan *smarphone*, jika ingin menggunakan *hotspot* terlebih dahulu harus melakukan registrasi dengan login *username* dan *password*.

## 2.5 Router

Router adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengatur rute sinyal atau data yang ada di jaringan komputer sehingga dapat diarahkan menuju rute tertentu yang telah diatur sebelumnya dan telah menghasilkan suatu hubungan antar jaringan komputer itu sendiri. Seperti anda ketahui, internet terbentuk dari jaringan-jaringan komputer didunia ini yang jumlahnya miliaran. Dan disetiap jaringan-jaringan komputer yang terhubung satu

dengan yang lainnya dengan berkat adanya perangkat router ini (Kammath RS, 2015).

Menurut Mulyanta *router* adalah perangkat lunak untuk mengatur *Quality of Service* (QOS) sehingga diatur besarnya *bandwidth* paling besar dibandingkan pengguna yang roaming, apalagi dibandingkan dengan pengguna tamu yang tidak diketahui identitasnya. Fungsi router tidak terdapat dalam semua perangkat wireless (*access point*) secara maksimal. Atas dasar itu maka perlu dibahas *Quality of Service* (QOS) yang memungkinkan user menggunakan Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan fungsi router adalah sebagai berikut :

1. Membaca alat logika/IP address source dan destination untuk menentukan *routing* dari suatu LAN ke LAN lainnya.
2. Menyimpan routing table untuk menentukan rute terbaik antara LAN ke WAN
3. Perangkat layer ke-3 dalam *open sistem interconenection* (OSI) layer
4. Dapat berupa “box” atau sebuah OS yang menjalankan sebuah *daemon routing*.
5. Interfaces ethernet, serial, ISDN BRI.

Adapun salah satu bentuk router sederhana adalah modem speedy yang digunakan untuk mengakses internet dirumah, dimana dari satu, modem tersebut lebih dari satu komputer, laptop, atau perangkat lainnya dapat mengakses internet. Disebut sederhana karena fitur yang dibenamkan dalam modem speedy tersebut masih merupakan fungsi dasar, yaitu fitur untuk

menyelubungkan (*masking*), alamat *protocol internet* (IP) *local* dengan alamat *protocol internet* (IP) *global* atau *public*, sehingga jaringan komputer *public* dapat berkomunikasi dua arah dengan jaringan lokal yang ada dibelakang modem speedy ini. Secara umum

## 2.6 Mikrotik

Mikrotik merupakan sistem operasi *router*, yang di-rilease dengan nama *mikrotik routerOs* yang mampu diinstall pada komputer biasa tidak seperti sistem operasi *router* lainnya yang hanya bisa diinstall pada *hardware* tertentu. Mudah dikonfigurasi dan tentunya harganya yang murah. Serta berfungsi membagi-bagi koneksi internet ke beberapa komputer pengguna *user*. Mikrotik didesain untuk memberikan kemudahan bagi penggunaanya, dapat diakses melalui *windows application* (*winBox*) dapat mencakup berbagai fitur seperti *firewall* dan *nat*, *routing*, *hotspot*, *DNS server*, *DHCP server*, *management bandwidth*, *web proxy* serta mampu menyaring akses di *internet* dan dapat memblokir *website*, membagi *bandwidth internet* kepada *client* ([Http://www.mikrotik.co.id](http://www.mikrotik.co.id)).

Jaringan yang digunakan untuk *routing statik*, *routing dinamik*, *hotspot*, *firewall*, dan masih banyak lagi. Mikrotik router dipasarkan dengan berbagai level lisensi. Maksudnya untuk setiap jenis level, kemampuannya tidak sama. Makin tinggi levelnya makin banyak kemampuannya. Perbedaan masing-masing level dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Lisensi Level Mikrotik

No	Level Number	1	3 (ISP)	4	5 (Wisapap)	6 (Controller)
1	<i>Wireless clinet and bridge</i>	-	-	Yes	Yes	Yes
2	<i>Wireless AP</i>	-	-	-	Yes	Yes
3	Synchronous interfaces	-	-	Yes	Yes	Yes
4	EoIP tunnels	1	unlimited	unlimited	unlimited	Unlimited
5	PPPoE tunnels	1	200	200	500	Unlimited
6	PPTP tunnels	1	200	200	unlimited	Unlimited
7	L2TP tunnels	1	200	200	Unlimited	Unlimited
8	VLAN Interfaces	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
9	P2P firewall rules	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
10	NAT rules	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
11	Hotspot active users	1	1	200	500	Unlimited
12	<i>RADIUS client</i>	-	yes	Yes	Yes	Yes
13	Queues	1	Unlimites	Unlimited	Unlimited	Unlimited
14	Web Proxy	-	yes	Yes	Yes	Yes
15	RIP, OSPF, BGP protocols	-	Yes	yes	Yes	yes



## 2.7 *Quality of service (QOS)*

*Quality of service (QOS)* merupakan sekumpulan mekanisme yang menjamin performansi dari jaringan komputer pada internet didalam penyediaan layanan kepada aplikasi-aplikasi didalam jaringan komputer. Qos digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis Pada penelitian menggunakan model monitoring Qos terdiri dari komponen *monitoring application*, *Qos monitoring*, *monitor*, dan *monitored objects* (Saud Nababan, 2013).

### a. *Monitoring Application*

merupakan sebuah antarmuka bagi administrator jaringan. Komponen ini berfungsi mengambil informasi lalu lintas paket data dari monitor, menganalisisnya dan mengirimkan hasil analisis kepada pengguna. Berdasarkan hasil analisis tersebut, seorang administrator jaringan dapat melakukan operasi-operasi yang lain.

### b. *Qos Monitoring*

Menyediakan mekanisme monitoring Qos dengan mengambil informasi nilai-nilai parameter Qos dari lalu lintas data.

### c. *Monitor*

Mengumpulkan dan merekam informasi lalu lintas paket data yang selanjutnya akan dikirimkan kepada monitoring application. Monitor melakukan pengukuran aliran paket data secara waktu nyata dan melaporkan hasilnya kepada monitoring application.

#### d. *Monitored Objects*

Merupakan informasi seperti atribut dan aktifitas yang dimonitor didalam jaringn. Di dalam konteks Qos monitoring, informasi-informasi tersebut merupakan aliran-aliran paket data yang dimonitor secara waktu nyata. Tipe aliran paket data tersebut dapat diketahui dari alamat sumber (source) dan tujuan (destination) dilayar-layar IP, port yang dipergunakan misalnya UDP atau TCP, dan parameter dalam paket RTP.

## 2.8 *Queue Tree*

*Queue Tree* Merupakan pelimitan yang sangat rumit karena pelimitan ini berdasarkan protokol, port, IP address, bahkan harus mengaktifkan fitur mangle pada Firewall jika ingin menggunakan *Queue Tree*. Fungsi *Queue Tree* yakni untuk pelimmitan bandwidth pada mikrotik yang mempunyai dua koneksi internet karena paket marknya lebih berfungsi dari pada di *simple queue*. *Queue tree* juga digunakan untuk membatasi satu arah koneksi saja baik itu download maupun upload. Berikut beberapa menu yang ada pada *Queue Tree* (Sugeng Winarno, 2010) :

1. Parent : biasanya digunakan untuk menentukan apakah *queue tree* yang dipilih bertugas sebagai induk *queue* atau *child queue*. Berikut beberapa pilihan parent *queue tree* yang bisasa digunakan :

- a. *Global-in* : mewakili semua input interface pada umumnya. Yakni interface yang menerima input data/traffic sebelum difilter *traffic download*.

- b. *Global-out* : mewakili semua output interface pada umumnya. Yakni interface yang mengeluarkan output data/traffic yang sudah difilter traffic upload.
  - c. *Global-total* : mewakili semua input dan output interface secara bersamaan, dapat disebut juga sebagai gabungan dari *global-in* dengan *global-out*.
2. *Packet Mark* : digunakan untuk menandai paket yang sudah ditandai di IP *Firewall mangle*.
  3. *Queue type* : digunakan untuk memilih type queue yang bisa dibuat secara khusus dibagian queue types.
  4. *Limit At* : bandwidth minimal yang diperoleh oleh target IP yang di queue.
  5. *Max limit* : bandwidth minimal yang bisa dicapai oleh target IP yang di queue.
  6. *Burst limit* : bandwidth maksimal yang bisa dicapai oleh target IP yang dequeue Ketika burst sedang aktif.
  7. *Burst time* : periode waktu dalam detik, dimana data rate rata-rata dikalkulasikan.
  8. *Burst threshold* : digunakan Ketika data rate dibawah nilai burst threshold maka burst diperbolehkan. Ketika data rate sama dengan nilai burst threshold busrt dilarang. Untuk mengoptimalkan burst nilai burst threshold harus diatas nilai limit AT dan dibawah nilai Max Limit.

Parameter-parameter Qualiti Of service (QOS)

Parameter-parameter *Quality of service* (QOS) terdiri dari :

a) *Throughput*

*Throughput* yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (bit per second). *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan secara interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Kategori *Throughput* diperlihatkan ditabel berikut.

Tabel 3. Kategori *Throughput* (bps)

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i> (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	<25	1

(Sumber Tiphon)

Persamaan Perhitungan *Throughput* :

$$\textit{Throughput} = \frac{\textit{Paket data diterima}}{\textit{Lama pengamatan}}$$

b) *Packet loss*

*Packet loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena *collision* dan *congestion* pada jaringan. Indeks dan kategori *packet loss* ditunjukkan pada table berikut.

Tabel 4. Kategori Packet loss

Kategori Degradasi	<i>Packet Loss</i> (%)	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

(Sumber Tiphon)

Persamaan Perhitungan *Packet loss* :

$$Packet\ loss = \frac{Paket\ data\ dikirim - paket\ data\ diterima \times 100\ \%}{paket\ data\ yang\ dikirim}$$

c) *Delay* (Latency)

*Delay* merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau juga waktu proses yang lama. Pada table dibawah ini akan diperlihatkan kategori dari *delay* dan besar *delay*.

Tabel 5. Kategori Delay (Latency)

Kategori Latency	Besar <i>Delay</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	<450 ms	1

(Sumber Tiphon)

Persamaan Perhitungan *Delay* :

$$\text{Rata-rata Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Total Paket yang diterima}}$$

d) *Jitter* atau variasi kedatangan paket

*Jitter* diakibatkan oleh variasi-variasi dalam Panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan *Jitter*. *Jitter* lazimnya disebut variasi *delay*, yang menunjukkan banyaknya variasi delay pada transmisi data di jaringan yang diperlihatkan pada table berikut.

Tabel 6. Kategori *Jitter*

Kategori <i>Jitter</i>	<i>Jitter</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125ms s/d 225 ms	1

(Sumber Tiphon)

Persamaan Perhitungan *Jitter* :

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total Paket yang diterima}}$$

$$\text{Total Variasi Jitter} = \text{Delay} - (\text{rata} - \text{rata delay})$$

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D). menurut Sugiyono, metode penelitian dan pengembangan merupakan sebuah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan untuk menguji keefektifan sebuah produk.

Sedangkan menurut Mulyatiningsih, metode penelitian *Research and Development* adalah metode penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Jadi dapat disimpulkan bahwa penelitian pengembangan (*Research and Development*) merupakan metode penelitian untuk menghasilkan suatu produk maupun menyempurnakan produk yang sudah ada, baik berupa *hardware*, *software*, modul maupun media sehingga produk tersebut dapat digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sebuah jaringan hotspot dengan metode *Queue Tree*, sehingga metode *Research and Development* (R&D) merupakan metode yang sesuai untuk menyempurnakan produk yang telah ada.

#### **3.2 Perencanaan Alat dan Bahan**

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan proses perancangan dan pembuatan hotspot dibutuhkan Perangkat keras (*hardware*) Perangkat lunak (*software*) dan Harga yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Tabel 7. Perangkat Keras (Hardware)

No	Hardware		
	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1.	Laptop	Lenovo, windows 10 Processor : AMD A8-6410 with Radeon R5 Graphics RAM : 4 GB	Berfungsi sebagai konfigurasi Mikrotik RouterOS dan RouterBoard.
2.	Mikrotik	- RB 751	Pengaturan koneksi internet dapat dilakukan secara terpusat dalam memudahkan pengelolanya
3.	Access Point	- Tp-Link	-
4.	Kabel UTP	- RJ-45	-

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Tabel 8. Perangkat Lunak (Software)

No	Software	
	Nama	Fungsi
1.	Winbox	- berfungsi untuk mempermudah konfigurasi router dengan tampilan windows. - setting blokir sebuah situs -
2.	Wireshark	Berfungsi untuk melakukan Analisa lalu- lintas jaringan komputer.
3.	Mozilla firefox	berfungsi untuk percobaan <i>browsing</i> pada saat menjelajah dunia maya.

## 3. Harga Alat

Tabel 9. Harga Alat

No	Nama	Harga
1.	Mikrotik	Rp. 850.000
2.	Orbit	Rp. 499.000
3.	Tp link	Rp. 300.000



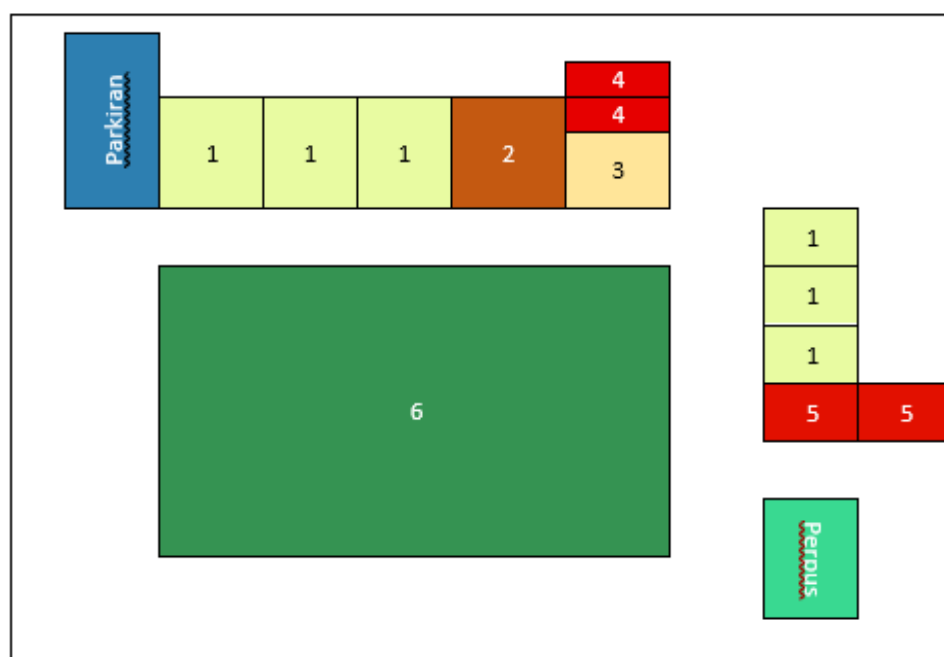
### 3.3 Queue Tree

*Queue Tree* merupakan limit bandwidth yang kompleks karena pelimitan dapat dikelompokkan berdasarkan port atau kelompok IP Address. Sebelum melakukan pelimitan, terlebih dahulu harus dilakukan penandaan paket aliran paket menggunakan suatu tanda mangle agar paket tersebut dapat dikenal oleh *queue tree*. Mangle bertujuan untuk membedakan paket sehingga limit dapat bekerja optimal.

### 3.4 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan Di SDN 3 Mendawai Desa mendawai.

Gambar 1. Denah Sdn 3 Mendawai

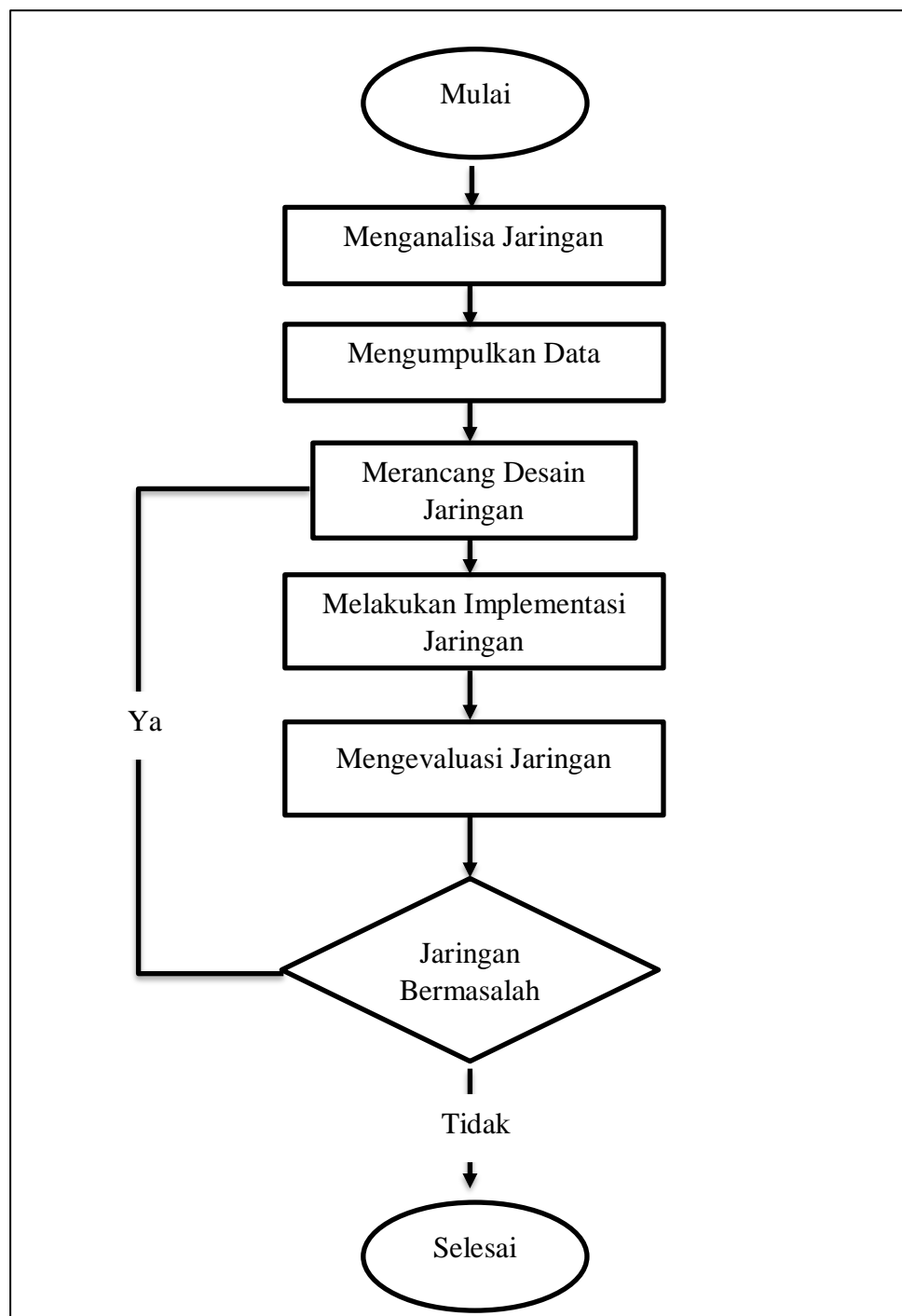


Keterangan :

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. Ruangn Kelas 1-6                      | 3. Kantin   |
| 2. Ruangn Kantor Guru dan Kepala Sekolah | 4. WC Guru  |
|  | 5. WC Murid |

### 3.5 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yakni sebagai berikut :



Gambar 2. Tampilan Flowchart Penelitian

## 1. Analisis (Masalah)

Peneliti pergi ke Sdn 3 mendawai dan melakukan analisa permasalahan yang terjadi disana terkait jaringan internet dalam berlangsungnya proses belajar mengajar, serta memberikan solusi terhadap permasalahan yang ditemukan.

## 2. Mengumpulkan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode Observasi, wawancara dan Studi Literatur.

### a. *Observasi*

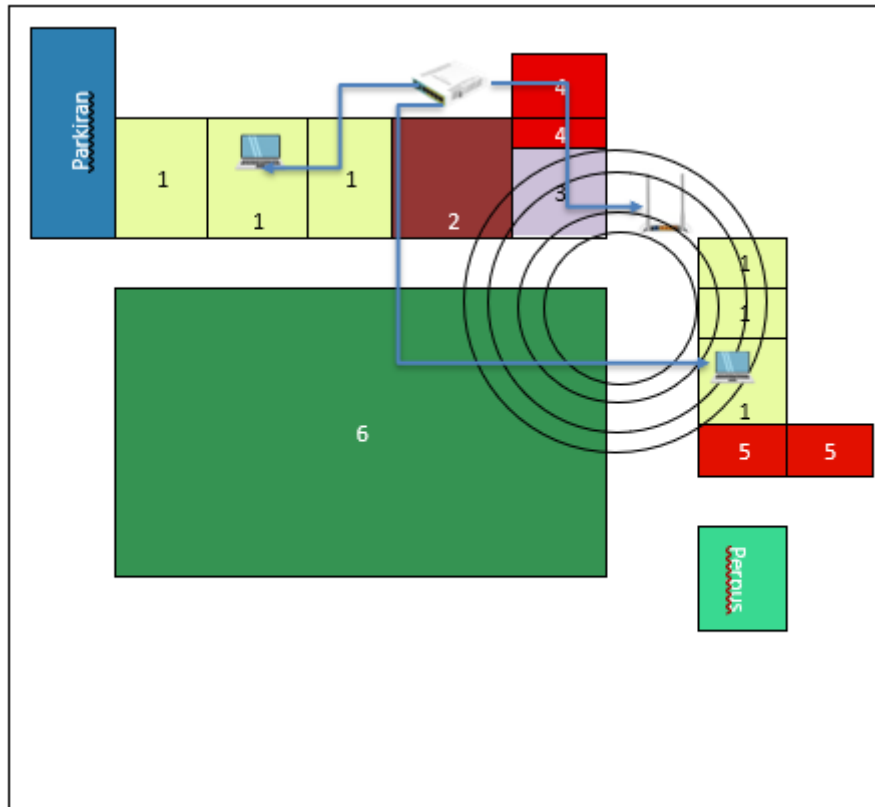
Peneliti melakukan observasi selama 3 hari ke Sdn 3 mendawai untuk mengumpulkan data informasi dan melihat-lihat kondisi Gedung sekolah dan berbincang-bincang dengan pihak sekolah

### b. Wawancara

Hasil wawancara yang diwakilkan Oleh Bapak Gigih Cahyo Prayoga sebagai Guru Pendidikan Agama Islam Di Sdn 3 mendawai. Sekolah tersebut memang belum ada perangkat jaringan internet khusus untuk sekolah, jadi untuk mengakses internet guru-guru yang ada disana menggunakan data internet sendiri, pihak sekolah mendukung adanya penelitian ini karena sekolah merasa terbantu dengan adanya jaringan internet untuk sekolah Sdn 3 Mendawai.

### c. Studi literatur, yakni mengumpulkan data dan informasi melalui membaca jurnal jaringan mikrotik tentang perancangan jaringan, penggunaan jaringan dan keamanan jaringan.

### 3. Perancangan desain jaringan penelitian ini.



Gambar 3. Denah Peletakan Alat-alat

Adapun pada gambar denah di atas posisi rancangan jaringan Alat-alat yang diperlukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- Laptop digunakan sebagai tempat konfigurasi mikrotik
- Port 1 internet/Ether1 menggunakan kabel RJ-45 sebagai transmisi pada mikrotik yang terhubung ke Modem Orbit sebagai internet utama.
- Mikrotik ether2 terhubung ke hub untuk ke beberapa komputer/PC sebagai konfigurasi routerboard pada mikrotik.
- Mikrotik ether3 terhubung ke acces Point.
- Mikrotik ether4 dan ether5 tidak dipakai.

#### 4. Implementasi

Dasar dari implementasi ini adalah dari gambar desain. Penulis pertama melengkapi alat, Kemudian memasang kabel-kabel sesuai port-port yang ada pada mikrotik . Lalu peneliti pergi beberapa hari ke sekolah untuk memasang alat-alat dan melakukan monitoring.

5. Mengevaluasi jaringan memakai *Quality Of Service* (QOS) dan parameter-parameter yang digunakan nanti adalah *Packet Loss*. Peneliti memakai aplikasi Whireshark untuk melakukan evaluasi ini data dikumpul lalu dihitung memakai aplikasi Microsoft Excel. lalu peneliti mengajukan beberapa pertanyaan kepada guru-guru disana untuk mengetahui tingkat kepuasan mereka saat menggunakan jaringan *Hotspot*. Jika jaringan bekerja dengan baik, maka sistem *hotspot* yang telah diimplementasikan diuji dengan beberapa pengujian, apabila sistem masih *error*, maka harus dilakukan perbaikan sistem dan harus dilakukan uji Kembali.



## DAFTAR PUSTAKA

- C. A Pamungkas,” Manajemen Bandwidth Menggunakan Mikrotik Router Di Politeknik Wireless Mesh Network Dengan Mikrotik”.
- Eka Setya Wijaya. (2018). Analisis Perbandingan Kinerja Antara Media Kabel Serat Optik Dengan Kabel Tembaga Pada Router Mikrotik. Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM )
- Ilham Faisal, Ahmad Fauzi. “Analisis Qos Pada Implementasi Manajemen Bandwidth Menggunakan Queue Tree Dan pcq (Per Connection Queueing)” 2018.
- Mulyana, Ika Elvina, (2018). Analisis Data Menggunakan Wireshak.

**L**

**A**

**M**

**P**

**I**

**R**

**A**

**N**





**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya  
email : [humas@stmikplk.ac.id](mailto:humas@stmikplk.ac.id) - website : [www.stmikplk.ac.id](http://www.stmikplk.ac.id)

**SURAT TUGAS**

No.101/STMIK-3.C.2/KP/III/2022

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama- nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Elia Zakharia, M.T.  
NIK : 199205262016104  
Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom  
NIK : 199504302020002  
Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

- Nama : Reza Wahyudi  
NIM : C1855201022  
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA (55201)  
Tanggal Daftar : 25 Februari 2022  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Jaringan Hotspot dan Manajemen Bandwidth pada Router Mikrotik Menggunakan Metode **Queue** Tree Sebagai Penunjang Pembelajaran pada SDN 3 Mendawai

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 16 Maret 2022  
Ketua Program Studi Teknik Informatika,



***Tembusan :***

1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

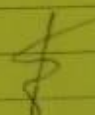




SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER

**(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No. 114 Telp. 0536-3224503, 3225515 Fax 0536-3225515 Palangkaraya  
email : [humas@stmikpik.ac.id](mailto:humas@stmikpik.ac.id) - website : [www.stmikpik.ac.id](http://www.stmikpik.ac.id)

## KARTU KEGIATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	PEZA WAHYUDI
NIM	C1855201022
Tanggal Persetujuan Judul	16 MARET 2022
Judul Tugas Akhir	Implementasi Jaringan Hotspot dan manajemen bandwidth pada Router mikrotik menggunakan metode Queue Tree sebagai Peningkat Efisiensi Bandwidth pada Sisi 3 mentransmisi

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
1.	5-2-2022	7-3-2022	Petisi Pengusutan Inter Kolokony, Apakah di sdh 3 menahur memiliki fasilitat internet. Penerimaan masalah, Rintasan masalah	
2.	5-4-2022	6-4-2022	Petisi teori, lengkapi bab 3 Ream, Petisiun obat, Petisiun lengkap. Konfigurasi.	
3.	14-4-2022	15-4-2022	Petisi Kabin implementasi Sistem atau serendah di Interkonek - Oor.	
4.	14-4-2022	20-4-2022	Petisiun bab 3 bagian Queue tree masuk ke Bab 2 Kajian teori, gambar dasar dan Relatikan art belum par.	
5.	22-4-2022	23-4-2022	Petisi bagian Bab 3 kurang adanya dokumentasi observasi dan wawancara.	
6.	30-5-2022	30-5-2022	ACC Proforma	

## DOKUMENTASI WAWANCARA







SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
(STMIK) PALANGKARAYA

Jl. G. Obos No 114 Telp. 0536-3224593, 3225515 Fax 0536-3225515 Palangka Raya  
email: humas@stmikplk.ac.id - website: www.stmikplk.ac.id

**SURAT TUGAS**  
**PENGUJI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR**  
No. 156/STMIK-3.C.2/KP/VI/2022

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer  
(STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama-nama berikut :

1. Nama : Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T  
NIK : 199309042018001

Sebagai Ketua

2. Nama : Elia Zakharia, M.T.  
NIK : 199205262016104

Sebagai Sekretaris

3. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom  
NIK : 199504302020002

Sebagai Anggota

**Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir :**

Nama : Reza Wahyudi

NIM : C1855201022

Hari/Tanggal : Rabu, 08 Juni 2022

Waktu : 10.00 WIB

Judul Proposal : Implementasi Jaringan Hotspot dan Manajemen Bandwidth pada  
Router Mikrotik Menggunakan Metode Queue Tree Sebagai  
Penunjang Pembelajaran pada SDN 3 Mendawai

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan  
dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 03 Juni 2022

Ketua Program Studi Teknik Informatika



**Tembusan :**

1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip Prodi



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER

(STMIK) PALANGKARAYA

Jl. G. Obos No. 114 Telp. 0536-3224593, 3225515 Fax. 0536-3225515 Palangka Raya  
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

**BERITA ACARA  
SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Periode (Bulan) : Juni Tahun 2022

1. Hari/Tanggal Seminar : Pada 8 / Juni 2022
2. Waktu (Jam) : 10.00 WIB sampai dengan ..... WIB
3. Nama Mahasiswa : BEZA WAHYUDI
4. Nomor Induk Mahasiswa : 1855201022
5. Program Studi : Teknik Informatika
6. Tahun Angkatan : 2018
7. Judul Tugas Akhir : Implementasi Jaringan Hotspot dan manajemen Bandwidth Pada Router Mikrotik menggunakan metode Queue tree sebagai penunjang pembelajaran Pada Sdn 3 Mendawai
8. Dosen Penguji :

	Nama	Nilai	Tanda Tangan
1.	<u>ANAYA ANDRI DAMANI</u>	<u>2</u>	<u>[Signature]</u>
2.	<u>ELIA ZAHARA</u>	<u>2</u>	<u>[Signature]</u>
3.	<u>VERVY CAHYA HABITA</u>	<u>2</u>	<u>[Signature]</u>
9. Hasil Ujian : LULUS / TIDAK LULUS\*) NILAI = 77,36  
Derigan Perbaikan/ Tanpa Perbaikan \*)
10. Catatan Penting :
  1. Lama Perbaikan : 7 hari (Maks. 15 hari)
  2. Jika lebih dari 15 hari s/d 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 300.000,- (Tiga ratus ribu rupiah), dan jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan denda Rp. 600.000,- (Enam Ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian
  3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru. Wajib membayar Denda dan membayar biaya seminar ulang.

Palangka Raya, 8 Juni 2022

Mengetahui :  
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.  
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,

ANAYA ANDRI DAMANI, S.Kom, M.T  
NIK. 199309092018001

Tembusan :

1. Arsip Prodi Teknik Informatika
  2. Mahasiswa yang bersangkutan
- Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen penguji

\*) Coret yang tidak perlu